



Institutionen för klinisk vetenskap,
intervention och teknik, CLINTEC
Enheten för logopedi
Logopedprogrammet
Examensarbete i logopedi

Validering av texten "Trapetskonstnären"

- Analys av högläsning av personer med neuromotorisk talstörning och friska kontrollpersoner

Jenny Gauding
Julia Wesselhoff

Examensarbete i logopedi,
30 högskolepoäng
Vårterminen 2014

Handledare
Kerstin Johansson
Ellika Schalling

Validering av texten ”Trapetskonstnären”

- Analys av högläsning av personer med neuromotorisk talstörning och friska kontrollpersoner

Jenny Gauding
Julia Wesselhoff

Sammanfattning. Vid bedömning och dokumentation av röst och tal används i nuläget ingen högläsningstext specifikt konstruerad för detta ändamål. Föreliggande studie validerar en ny högläsningstext, ”Trapetskonstnären”, framtagen för att ge underlag för bedömning av olika aspekter av röst- och talfunktion. Deltagarna var 43 talare med neuromotorisk talstörning (33-87 år) uppdelade i två grupper: lätt-måttlig och måttlig-grav neuromotorisk talstörning, samt 10 matchade friska kontrollpersoner (42-82 år). Deltagarnas högläsning analyserades och jämfördes utifrån variablerna: fraslängd, artikulationstempo, felläsningar och pauser. Lokalisation av inandningar analyserades i ”Trapetskonstnärens” längsta mening, liksom jämförelser av antal felläsningar mellan ”Trapetskonstnären” och standardtexten ”Ett svårt fall”. Det förelåg skillnader avseende samtliga variabler mellan talarna med måttlig-grav neuromotorisk talstörning och övriga talare. Variabeln felläsningar skiljde sig signifikant mellan samtliga grupper. Talarna med neuromotorisk talstörning gjorde inandning på fler ställen vid läsning av den längsta meningen. Talarna med lätt-måttlig neuromotorisk talstörning gjorde fler felläsningar i ”Trapetskonstnären” jämfört med ”Ett svårt fall”. Slutsatsen är att ”Trapetskonstnären” har god validitet, är mer utmanande vad gäller artikulatorisk komplexitet jämfört med ”Ett svårt fall” och kan användas som underlag för att bedömning av tal.

Validation of the text “the Trapeze Artist”

- Analysis of reading aloud by people with motor speech disorders and healthy control subjects

Jenny Gauding
Julia Wesselhoff

Abstract. Today there is no Swedish text for reading aloud that is specifically designed for the assessment and documentation of voice and speech. The present study validates a new reading passage, “the Trapeze Artist”, designed for this purpose. The participants were 43 speakers with motor speech disorders (33-87 years), divided into two groups: mild - moderate and moderate -severe motor speech disorder and 10 matched healthy control subjects (42-82 years). The participants recordings were analyzed and compared for the variables: phrase length, articulation rate, reading errors and pauses. The longest sentence in “the Trapeze Artist” was analyzed for localizations of inhalations, and the number of reading errors in this text and in a standard text “a Severe Case” was compared. There were differences regarding all variables between speakers with moderate-severe motor speech disorder and other speakers. For the variable reading errors there were significant differences between all groups. The speakers with motor speech disorders made inhalations at more places when reading the longest sentence, and speakers with mild - moderate motor speech disorder made more reading errors in “the Trapeze Artist“ compared to “a Severe Case”. The conclusion is that ”the Trapeze Artist” has good validity. The text may be useful in identifying speakers with a moderate-severe motor speech disorder and the text is more challenging with regards to articulatory complexity compared to “a Severe Case”.

Neuromotorisk talstörning (NMT) innefattar både dysartri och förvärvad talapraxi som båda orsakas av en neurologisk skada eller sjukdom, såsom cerebrovaskulär sjukdom, hjärntumör eller traumatisk hjärnskada. Vid dysartri föreligger bristande neurologisk kontroll, räckvidd, hastighet och kraft i talmuskulaturen. Aspekter av talproduktion som kan påverkas är andning, fonation, artikulation och prosodi (Hartelius, Svensson & Bubach, 1993). Darley, Aronson och Brown (1968;1969) definierade olika typer av dysartri utifrån perceptuella symptom och bakomliggande neurologisk skada/sjukdom; slapp (bulbär) dysartri, spastisk (pseudobulbär) dysartri, ataktisk (cerebellär) dysartri, hypokinetisk dysartri, hyperkinetisk dysartri samt blandad dysartri. Utöver typ av NMT kan andra faktorer påverka symtombilden; etiologi, underliggande sjukdom, skadans lokalisation och omfattning. Talapraxi är en neuromotorisk talstörning som leder till nedsatt förmåga till viljemässig motorisk planering och programmering av sekventiella talrörelser, trots att grundläggande funktioner som krävs för att genomföra rörelserna, såsom tonus, räckvidd och hastighet är bevarade. Avvikelse i prosodi, pausering och taltempo är också vanligt förekommande och är en följd av svårigheter med programmering. Hindret finns följaktligen på den nivå i det talmotoriska systemet som ligger mellan lingvistisk formulering, där skada leder till afasi och det neuromuskulära utförandet av talrörelserna, där skada leder till dysartri (Duffy, 2005).

Vid logopedisk bedömning och testning är det taluppgifter som innehåller långa och flerstaviga ord, och meningar med utmanande artikulationsväxlingar som anses vara mest känsliga för att differentialdiagnostisera mellan talapraxi och dysartri. Personer med talapraxi har exempelvis svårare för hastig stavelseupprepning med växlande artikulationsställe (*pa-ta-ka*) jämfört med hastig stavelseupprepning av stavelser med samma artikulationsställe (*pa-pa-pa*), till skillnad mot personer med dysartri som har lika svårt för båda. Vidare är personer med talapraxi ofta väl medvetna om sina fel och kan ibland förutse dem. Det leder till ökad grad av självkorrigering, vilket inte förekommer lika ofta hos personer med dysartri. Ett av de vanligaste felen vid talapraxi är substitution av artikulationsställe, framförallt vid produktion affrikativa och frikativa språkljud (Vanbelling, Lungu, Lopez, Baronti, Muri, Hallett & Bohlhalter, 2011). Morris och Zetterman (2011) definierade i sin studie felaktigheter vid högläsning av text enligt följande; tillägg, utelämnande, utbyte, korrigering, tvekan och artikulationsavvikelse. Det är den definition som hädanefter kommer användas även i föreliggande studie.

Andningen styrs med hjälp av mekaniska och muskulära krafter. Vid inandning strömmar luft ner i lungorna och bröstorgans volym ökas då revbenen vidgas och diafragman kontraherar och sänks. Lungorna spänns ut varefter elastiska krafter leder till att systemet går tillbaka till sitt viloläge och det sker en utandning. (Lindblom, 2008). Andningen är röstens motor, luften som strömmar upp ur lungorna vid utandning sätter stämbanden i rörelse och ljud kan bildas. Rösten är i sin tur bärvåg för talet och därmed en avgörande förutsättning för verbal kommunikation. En icke fungerande röst kan leda till minskad förståelighet (Hammarberg, Södersten & Lindestad, 2008). Vid neurologisk skada av nerver som styr andningsapparatsens arbete påverkas andningsmuskulaturens funktion negativt. Det kan leda till nedsatt andningsfunktion, vilket i sin tur kan få negativ inverkan på tal och röst. Respiratorisk dysfunktion är vanligt förekommande vid olika typer av dysartri (Aronson, 1990). I en studie av Huber (2008) framkom att äldre friska talare producerade signifikant kortare yttranden jämfört med yngre friska talare. Skillnaderna blev större ju längre ett yttrande var. Resultaten förklaras med att vitalkapaciteten minskar i och med normalt åldrande, vilket i sin tur leder till en uttrötningseffekt vid längre talperioder, samt gör det svårare för äldre talare att kompensera vid sjukdomsrelaterad påverkan på andningssystemet i jämförelse med yngre. Stine, Cheung och Henderson (1995) beskrev att äldre friska personer gör kortare pauser än yngre friska personer vid meningsgränser och nytt stycke vid tyst och högläsning. I regel är dessa de vanligaste ställena att pausa vid, dock tenderar yngre friska

personer att läsa vidare istället för att pausera. Författarna föreslår att resultatet är generaliserbart till spontantal och högläsning. Dock inte på grund av fysiologiska åldersrelaterade förändringar, utan snarare till följd av reducerat arbetsminne vilket försvårar för äldre friska personer att planera läsningen. Huber och Spruill (2008) kom fram till att äldre friska talare initierar tal vid en större lungvolym och producerar färre stavelser per andetag vid längre yttranden i jämförelse med yngre friska talare. De såg även att skillnaderna var större mellan äldre och yngre män jämfört med mellan äldre kvinnor och yngre kvinnor. Det förklaras med att normala åldersrelaterade anatomiska förändringar av andningsmuskulaturen är större hos män än hos kvinnor. Huber och Spruill (2008) ville med hjälp av studien belysa vikten av att ta fram referensvärden för olika åldrar för att kunna kartlägga åldersmässiga förändringar gällande talandning och vad som kan tolkas som tecken på sjukdom. I föreliggande studie kommer variabeln fraslängd analyseras, vilket innebär antal producerade stavelser per nytt andetag.

Talets hastighet kan mätas på två sätt; antingen som taltempo eller som artikulationstempo. Taltempo anger antal stavelser/ord per tidsenhet som det tar att producera ett yttrande, inklusive tysta och fyllda pauser. Även artikulationstempo mäter antal stavelser eller ord per tidsenhet, men med samtliga tysta pauser exkluderade. Taltempo kan anges i stavelser per sekund eller i ord per minut. I engelskt spontantal ligger medelvärdet för taltempo på cirka 200 ord per minut (Laver, 1994) och vid högläsning ligger taltempot på mellan 140 till 220 ord per minut (Hanson & Metter, 1983). Ett spontantal med över 240 ord per minut kan klassificeras som ett snabbt tal, medan ett tal med under 160 ord per minut i sin tur kan klassificeras som ett långsamt tal (Laver, 1994). Hartelius, Svensson och Bubach (1993) kom i sin studie fram till att talare med svenska som modersmål har ett genomsnittligt taltempo vid högläsning på cirka 177 ord per minut med en standardavvikelse på 24 ord per minut. Artikulationstempo anges oftast i stavelser per sekund. Engelska språket har ett typiskt artikulationstempo ett medelvärde på 5,3 stavelser per sekund, med ett genomsnittligt maxvärde på 6,7 till 8,2 stavelser per sekund vid spontantal (Laver, 1994). Morris och Zetterman (2011) fann att de svenska friska talare som ingick i deras studie hade ett genomsnittligt artikulationstempo på 4,6 stavelser per sekund vid högläsning av texten "Cirkusen" och ett signifikant högre värde, 5,3 stavelser per sekund, vid högläsning av "Ett svårt fall". Johansson och Samuelsson (2012) undersökte normalvariationen hos hundra svenska talare i åldrarna 20-90 år med avseende på prosodi och förståelighet och fann att medelvärdet för talhastighet hos deltagarna låg på 123,65 ord per minut vid läsning av "Trapetskonstnären" respektive 172,35 ord per minut vid läsning av "Ett svårt fall". De exkluderade alla pauser över 200 millisekunder (ms) vid beräkning av talhastighet.

Pausering kan vara påverkat vid NMT, exempelvis kan pauserna vara omotiverade eller förlängda (Hartelius, 2008). Patel (2003) fann att personer med grav dysartri kan bli hjälpta av intervention avsedd att förbättra prosodisk kontroll och sänkning av taltempot, för att därmed öka talets förståelighet. Likaså beskriver Hammen & Yorkston (1996) att personer som drabbats av hypokinetisk dysartri till följd av Parkinsons sjukdom, då rösten ofta är svag och monoton och talet karaktäriseras av ett accelererande tempo med inslag av talruscher också kan uppnå ökad förståelighet vid sänkt taltempo. Ett sänkt taltempo leder till fler och längre pauser i talet, vilket sammantaget leder till en ökad förståelighet. En person som i sitt tal använder sig av få och korta pauser uppfattas perceptuellt sett ha ett högre taltempo med mer flyt, jämfört med en person vars tal innehåller längre och mer frekventa pauser (Goldman-Eisler, 1961). I tidigare studier (bl a Schalling, Hammarberg & Hartelius, 2007) valdes en gräns på 250 ms eller längre för att definiera en paus. Den definitionen användes eftersom ocklusionsfasen under produktion av en klusil kan vara uppemot 180 ms. När alla pauser som är 250 ms eller längre exkluderats kan artikulationstempo beräknas. måste tas i beaktande för att kunna räkna ut artikulationstempo, då (Laver, 1994). En vanlig missuppfattning är att det

mellan samtliga ord i ett yttrande förekommer korta pauser, jämförbart med mellanslagen mellan varje ord i en skriven mening och att det är de små pauserna som gör att lyssnaren lyckas urskilja varje enskilt ord som sägs. Dock förekommer vanligtvis inte den sortens pauser i typiskt tal, utan lyssnaren förstår vad talaren säger genom att lyssna efter exempelvis olika betoning, melodikontur och stavelseuppbyggnad (Engstrand, 2004). I typiskt tal fyller pauser ett antal viktiga funktioner för både talare och lyssnare. Pauser sker naturligt vid inandning, men finns också till för att ge utrymme för motorisk och lingvistisk planering. Pauser placeras inte ut på måfå i yttrandet, utan följer bestämda mönster enligt grammatiska regler vilket underlättar lyssnarens förståelse av det som sägs. En paus som förekommer på en oväntad plats i ett yttrande gör snarare meningen svårare än enklare att förstå (Yorkston, Beukelman, Strand & Bell, 2010). Enligt Wang, Green, Nip, Kent och Kent (2010) är den vanligaste platsen för inandning lokaliserad till övergången mellan två textstycken. Om meningsgräns förekommer i samband med ett nytt stycke leder det i 98 % av fallen till en inandning. Därutöver förekommer vanligen inandning i fallande ordning vid meningsgräns inom stycke, vid sats- och frasgränser med kommatecken eller punktation samt vid sats- och frasgränser utan kommatecken eller punktation. I studien av Wang et al. (2010) visade resultaten att inandningar förekom vid 3,2 % av fallen på olämpliga platser i texten och var då placerade då mellan nomen- och verbfras eller inom en fras. Vidare analyserade Wang et al (2010) inandningspauser hos sexton friska talare och kom fram till att inandningspauser oftare tas på olämpliga platser vid spontantal (13,0 %) jämfört med vid högläsning (1,8 %). Huber, Darling, Francis och Zhang (2012) menar att friska talare använder sig av pauser för att markera prosodiskt frasslut och att de längsta pauserna som regel följer syntaktiska gränser. Detta är faktorer som är avgörande för om kommunikationen mellan talare och lyssnare ska bli framgångsrik. Vidare beskriver Huber et al. (2012) att skriftspråket saknar de akustiska markörer som finns i talspråket, som alltså är väsentliga för förståelsen, men menar att användning av kommatecken och punkter i skriften fyller liknande funktion som prosodi och pauser gör i talet.

Vid bedömning av patienter med tal- och röststörning behövs ett standardiserat talmaterial som kan analyseras akustisk och perceptuellt och som kan dokumenteras för framtida jämförelser, till exempel före och efter genomförd logopedisk intervention. Bedömningen av det insamlade talmaterialet blir underlag för fortsatta kliniska beslut. Det kan handla om ifall intervention ska ges och vad den ska innehålla. Högläsning och återberättande av en högläsningstext är vad som närmast kan liknas vid spontantal och utgör därför en mycket viktig del av bedömningen (Bunton, Kent, Duffy, Rosenbek & Kent, 2007). Förutom högläsning av text kan talmaterialet även omfatta spontantal som kan elicerats på olika sätt, såsom berättande till sekvensbilder, återberättande av högläsningstexten eller andra uppgifter där patienten uppmanas prata fritt kring olika samtalsämnen. Därutöver omfattar inspelningsprotokoll för talmaterialet ofta andra uppgifter som framförallt används för akustisk analys, exempelvis uthållen vokal, diadokokinetisk stavelserepetition (*pa-pa-pa*) och maximal fonationstyrka (Hammarberg, Södersten & Lindestad, 2008). När röst- och talfunktion ska bedömas med en högläsningstext bör den testa enkel och komplex artikulation på fonem-, morfem- och frasnivå. Utöver det bör även logopeden med hjälp av texten kunna bedöma talandning samt prosodi på ord- och satsnivå (Morris & Zetterman, 2011).

Patel, Connaghan, Franco, Edsall, Forgit, Olsen ... Russel, (2013) konstruerade en ny engelsk högläsningstext "The Caterpillar", avsedd för att bedöma konsekvenser av bristande talmotorik hos talare i olika åldrar som låg på olika kognitiv och lingvistisk nivå. I studien utvärderades "The Caterpillar" på talare med två typer av neuromotoriska talstörningar; dysartri och talapraxi. Utöver de mer generella krav som bör ställas på en högläsningstext avsedd att bedöma tal, såsom lämplig längd, innehåll av samtliga förekommande fonem i det aktuella språket och ett allmängiltigt tema, beslutade författarna att inkludera ytterligare fyra

kriterier. Dessa var specifikt utformade för att möjliggöra differentialdiagnostisering mellan dysartri och talapraxi; upprepade förekomster av ett flerstavigt ord, till exempel "caterpillar", för att se om läsaren förbättrade sin artikulation efter att ha fått säga ordet flera gånger, flerstaviga ord med fonem med olika artikulationsställe för att kunna bedöma diadokokinetisk förmåga, ord och meningar av ökande längd och komplexitet samt ord och meningar med varierande intonationsmönster. Läsprestation vid högläsning av "The Caterpillar" analyserades hos femton talare med dysartri eller talapraxi och jämfördes med sju friska talare. Med friska talare avses personer utan konstaterade röst- tal- och språkstörningar och det är den definition som fortsättningsvis kommer att åsyftas i texten. Texten visade sig vara ett känsligare instrument när det gäller att urskilja talare med artikulatoriska och prosodiska svårigheter, jämfört med den standardtext som vanligvis brukar användas som högläsningstext i USA, "The Grandfather passage" (Van Riper, 1963).

I Sverige används idag ingen högläsningstext som är specifikt framtagen för att användas vid logopedisk bedömning av tal och röst. Standardtexten "Ett svårt fall", ur boken "Klokt och tokigt" (Ingvar & Jellart, 1959) (bilaga A), som i många år använts i Sverige, har inte skrivits i syfte att utgöra underlag för bedömning av tal- och röstfunktion. "Ett svårt fall" är inte tillräckligt utmanande för att bristande funktioner vad gäller tal och röst ska framkomma. Vidare bidrar den inte med tillförlitligt bedömningsunderlag vad gäller talandning, eftersom den inte innehåller särskilt långa meningar. Texten är heller inte tillräckligt prosodiskt och artikulatoriskt komplex vad gäller betoningssmönster, förekomst av konsonantkluster, eller ord av ökande längd som testar växling mellan artikulationsställen. Därutöver innehåller "Ett svårt fall" inget neutralt berättande, utan är till största delen en dialog och innehåller få ord som ska uttalas med emphasis (Morris & Zetterman, 2011).

Morris och Zetterman (2011) konstruerade en ny svensk text, "Trapetskonstnären" (bilaga B), avsedd att användas vid högläsning i logopediska bedömningssammanhang. Syftet var att utforma en text som gav underlag för att kunna bedöma olika aspekter av tal- och röstfunktion. De kontaktade logopeder verksamma inom olika områden för att få fram en relevant kravspecifikation över vilka faktorer som bör ingå i en ny text. Temat som valdes skulle vara tidlöst och passa läsare i olika åldrar. Ett första utkast på texten, "Cirkusen", testades vid en pilotläsning, varefter texten reviderades ytterligare inför testläsning. Den jämfördes då med den mer allmänt använda texten "Ett svårt fall" och läsning av trettiofyra friska talare i åldrarna 12-76 år analyserades och jämfördes med läsning av "Ett svårt fall". Det visades i studien att de vanligaste typerna av fel läsningar i "Cirkusen" hos friska talare förekom på långa ord och artikulatoriskt komplexa ord. Efter testläsningen utformades en ny version, "Trapetskonstnären", utifrån analyser av inspelningar gjorda på båda texterna och svar angående texten "Cirkusen" från testdeltagarna. Nästa steg var således att undersöka om texten ger bättre underlag för att bedöma artikulatorisk och respiratorisk förmåga på olika logopediska patientgrupper jämfört med "Ett svårt fall". "Trapetskonstnären" har visat sig innehålla ett större fonologiskt inventarium med mer prosodisk variation och större variation vad gäller ord- och fraslängd. Texten förväntas därmed kunna ge ett underlag av större kliniskt värde vid bedömning av tal än nuvarande standardtext "Ett svårt fall". I föreliggande studie analyseras variablerna fraslängd, artikulationstempo, fel läsningar, antal pauser. Val av variabler baseras på tidigare forskning som visat att just dessa parametrar är känsliga vid bedömning av NMT och har stor betydelse för talets förståelighet (Yorkston, Beukelman, Strand & Bell, 2010).

Syfte

Studiens syfte är att undersöka validiteten i högläsningstexten "Trapetskonstnären" genom att studera talare med olika grad av neuromotorisk talstörning samt att undersöka om texten ställer högre krav på artikulatorisk förmåga jämfört med standardtexten "Ett svårt fall"

Följaktligen är frågeställningarna:

- 1) Går det att påvisa skillnader vad gäller variablerna fraslängd, artikulationstempo, felläsningar och antal pauser mellan talare med NMT och friska talare samt mellan talare med olika grad av NMT vid högläsning av "Trapetskonstnären"?
- 2) Går det att påvisa om "Trapetskonstnären" ställer högre krav på artikulatorisk förmåga genom att analysera och jämföra antal felläsningar mellan "Trapetskonstnären" och "Ett svårt fall" hos talare med olika grad av NMT och hos friska talare.

Första hypotesen är att det kommer föreligga skillnader vid analys av variablerna fraslängd, artikulationstempo, felläsningar och antal pauser mellan talare med NMT och friska talare samt mellan talare med olika grad av NMT vid högläsning av "Trapetskonstnären". Andra hypotesen är att "Trapetskonstnären" ställer högre krav på artikulatorisk förmåga jämfört med "Ett svårt fall" och att det kommer att gå att påvisa genom att jämföra antal felläsningar mellan texterna.

Metod

Deltagare

Försökspersonerna bestod av fyrtiofem personer med varierande grad av neuromotorisk talstörning (NMT). Rekrytering skedde via konsekutiv inkludering av patienter med NMT som var aktuella för inspelning i samband med ordinarie besök på Logopedkliniken på Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge. Två försökspersoner fick uteslutas, den ena på grund av uppenbara problem med texten troligtvis till följd av afasi och den andra på grund av talruscher, vilka gjorde det svårt att urskilja vad som lästes. Slutligen bestod försökspersonerna av fyrtiotre talare med NMT. Av talarna med NMT bedömdes 27 personer ha lätt till måttlig NMT. Deras ålder varierade mellan 33 och 87 år ($M = 65,5$, $s = 13,79$) och i gruppen ingick 13 män och 14 kvinnor. Vidare bedömdes 16 personer ha måttlig till grav NMT. Deras ålder varierade mellan 41 och 72 år ($M = 62,2$, $s = 12,9$) och i gruppen ingick 11 män och 5 kvinnor (tabell 1). Inklusionskriteriet för försökspersonerna var att ha lätt, måttlig eller grav NMT. Exklusionskriterier var uppenbara lässvårigheter, till följd av afasi eller dyslexi, genomgående talruscher samt betydande svårigheter med svenska språket hos personer som inte hade svenska som sitt modersmål. Det var faktorer som bedömdes göra det problematiskt att identifiera grad av talavvikelse samt bedömdes försvåra högläsning över lag. Huruvida en person skulle inkluderas i studien avgjordes av författarna med hjälp av perceptuell analys av ljudfilerna. Kontrollpersonerna bestod av tio friska talare vars inspelningar av textläsningen erhöles från en forskningsstudie gjord vid Göteborgs universitet. I forskningsstudien ingick de friska talarnas inspelningar som kontrollmaterial för att närmare kunna undersöka och jämföra förståelighet, timing och artikulation. Talarna rekryterades genom ett strukturerat bekvämlighetsurval, vilket innebar att de kunde vara studenter,

personer från seniorboenden, familj, vänner eller bekanta till de som arbetade inom studien. De friska talarna hade ingen rapporterad röst- eller talstörning och kom från Göteborg med omnejd. Kontrollpersonerna matchades med försökspersonerna efter ålder och kön. Åldern varierade mellan 42 och 82 år ($M = 65,5$, $s = 13,79$) och i gruppen ingick 6 män och 4 kvinnor (tabell 1). Det förelåg ingen signifikant skillnad vad gäller ålder mellan försöks- och kontrollpersoner, $t(51) = 0,39$, $p = 0,82$. Samtliga av försöks- och kontrollpersonerna hade gett sitt informerade samtycke till att inspelningarna användes i undervisnings- och forskningssyfte.

Tabell 1

Medelvärde av ålder, standardavvikelse, åldersspann och könsfördelning för kontroll- och försökspersonerna.

	Friska ($n = 10$)	Lätt-måttlig ($n = 27$)	Måttlig-grav ($n = 16$)
Medelvärde ålder (år)	65,5	64,5	62,6
Standarsavvikelse	13,79	13,79	12,9
Åldersspann (år)	42-82	33-87	41-72
Man:Kvinna (antal)	6:4	13:14	11:5

Material

Materialet bestod av ljudfiler med högläsning av texten ”Trapetskonstnären” och ”Ett svårt fall” från fyrtiotre försökspersoner med NMT och tio friska kontrollpersoner. Inspelningarna av försökspersonerna skedde i en ljudisolerad inspelningsstudio, med hjälp av inspelningsutrustning av märket Sony Digital Audio Tape Deck DTC-ZE700, på en stationär dator av märket Fujitsu Siemens, i röstanalysprogrammet Phog (Electronix Hitech). En huvudburen mikrofon användes, vilken kalibrerades på ett bestämt avstånd av 15 cm från munnen på den talare som läste. Samtliga försökspersoner läste först ”Ett svårt fall” och sen ”trapetskonstnären”. Inspelningarna av kontrollpersonerna gjordes i datorprogrammet Audacity 1.3 Beta på en laptop av märket HP Elite Book, med externt ljudkort, Roland Quad-Capture och hörlurar av märket Sennheiser HAD 200. Deltagarna bar en huvudburen mikrofon av märket Sennheiser HSP 4 med en MZA 900 P phantom power adapter. Kontrollpersonerna spelades in i en tyst miljö, antingen i sitt hem eller vid Logopedmottagningen vid Sahlgrenska universitetssjukhuset i Göteborg. Samtliga analyser i föreliggande studie gjordes i det akustiska analysprogrammet Soundswell (Electronix Hitech) på en stationär dator av märket DELL DCCY-1F. Under alla analyser bar bedömarena (=artikelförfattarna, J.G. och J.W.) hörlurar av märket Sennheiser HD 205.

Perceptuell bedömning av svårighetsgrad av NMT

Samtliga av studiens analyser gjordes i Soundswell, i ett avskilt rum på logopedmottagningen vid Karolinska Institutet i Huddinge. I syfte att bekanta sig med bedömningsproceduren vad gäller perceptuell bedömning av grad av avvikelse utfördes först gemensamma perceptuella analyser med fokus på skattning av generell grad av talavvikelse på fyra avidentifierade ljudfiler från inspelningar av personer med NMT som inte ingick i den aktuella studien. Ljudfilerna erhöles från Logopedkliniken på Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge. Bedömarena gjorde därefter gemensamt perceptuella skattningar av grad av avvikelse på samtliga ljudfiler med försökspersonernas textläsningar för att kunna dela in dem i två grupper; lätt till måttlig NMT och måttlig till grav NMT. Det gjordes i syfte att kunna jämföra talare med olika grad av NMT. Generell grad av talavvikelse skattades av båda

bedömarna på en 100 mm visual analogue scale (VAS). Ändpunkterna på skalan benämndes ”normalt tal” (0 mm) och ”mycket avvikande tal” (100 mm). Gränsen för vilken av grupperna varje försöksperson skulle tillhöra sattes vid 50 mm på VAS. Bedömarna var överrens efter att ha lyssnat igenom samtliga ljudfiler gemensamt och indelningen blev att 26 försökspersonerna med lätt till måttlig NMT hamnade nedanför 40 mm på VAS och att 11 försökspersonerna med måttlig till grav NMT hamnade ovanför 60 mm på VAS-skalan. Sex försökspersoner hamnade strax under/över 50 mm, varav en bedömdes ha lätt till måttlig NMT och resterande fem bedömdes ha måttlig till grav NMT.

Akustiska analyser

I syfte att bekanta sig med bedömningsproceduren och definition av studiens variabler, utfördes först akustiska analyser med fokus på definition av felläsningar och mätning av pauslängd. Det gjordes på fyra ljudfiler från inspelningar av personer med NMT som inte ingick i den aktuella studien. Ljudfilerna erhöles från Logopedkliniken på Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge. De fyrtiotre ljudfilerna delades upp mellan bedömarna, varav ljudfilerna analyserades (JG: 21, JW: 22). Även de tio ljudfilerna med de friska kontrollpersonernas textläsningar delades upp lika mellan bedömarna och analyserades enligt samma procedur (JG: 5, JW:5).

Akustiska analyser utfördes i Soundswell på ljudfilerna med försöks- och kontrollpersonernas textläsning med avseende på fraslängd, artikulationstempo, felläsningar och antal pauser. Fraslängd beräknades genom att dividera antal stavelser med antal inandningar. Beräkning av artikulationstempo (stavelser per sekund) gjordes genom att dividera totalt antal stavelser med textläsningens duration, efter att samtliga pauser som var längre än 250 ms exkluderats. ”Trapetskonstnären” innehåller totalt 289 stavelser om texten läses felfritt. Det var relativt vanligt att försöks- och kontrollpersonerna gjorde tillägg och/eller utelämnningar av både stavelser och hela ord utöver det som står i texten. Felläsningar identifierades genom lyssning av varje försöks- och kontrollpersons ljudfil. Läsning av orden ”tappa taget” som ”tappa tage” och ”under taket” som ”under take” accepterades, eftersom det inte får någon annan innebörd. Dock tenderade flertalet av försökspersonerna att läsa ”graciös” istället för ”graciöst”, vilket räknades som en felläsning eftersom ordet får en annan innebörd. Vid ett tillfälle förekom en avvikande betoning hos en frisk talare som läste ett ord med fel betoning (magiker-magi’ker), vilket bedömdes som en felläsning. Om det förekom en paus inom ett ord räknades även det som en felläsning, dock räknades det inte som att ett extra ord tillkom. I tabell 2 redovisas några exempel på hur meningar och ord bedömts. Vissa av talarna, framförallt talare med måttlig till grav NMT, hade så pass påverkat tal att det inte gick att urskilja vilka fonem som producerades korrekt med hjälp av Soundswell. Därför bedömdes flera felläsningar inom samma ord som endast en felläsning.

Tabell 2

Exempel på producerade meningar och ord i Trapetskonstnären

Höjdpunkten kom när cirkus[...]direktören presenterade trapetskonstnärens nummer*

... högt uppe under take**

Vi var fös först i kön***

...trapet[eh:]trapetskonstnär...****

*Ordet innehöll en paus (> 250 ms) inom ordet *cirkusdirektören*, vilket bedömdes som en felläsning

** Ordet *taket* innehöll ingen felläsning.

*** Meningen innehöll en korrigering, vilket bedömdes som en felläsning

**** Ordet innehöll ett tvekljud, vilket bedömdes som en felläsning

Oscillogrammet (den visuella talsignalen) kunde hanteras genom att scrolla och zooma i Soundswell. På så vis kunde delar av talsignalen markeras och förstoras och temporala mätningar göras med millisekunders precision (Schalling, Hammarberg & Hartelius, 2007). Den totala tid som det tog för varje talare att läsa texten uppmättes, liksom antalet pauser och deras respektive längd i sekunder. För beräkning av artikulationstempo definierades en paus som ett uppehåll i talflödet som varade i mer än 250 ms. Pauserna kunde vara antingen tysta eller fyllda med tvekljud, harkling, hostning eller skratt, inget av detta räknades som tal. Tvekljud som förekom i direkt anslutning till ett ord räknades till ordet och uppmättes inte i en eventuellt föregående tyst paus. Detta på grund av att det då var svårt att avgöra vart gränsen gick för tvekljud och tal. Den totala pauslängden beräknades genom att addera samtliga pausers längd hos respektive talare, vilket sedan subtraherades från den totala lästiden.

Vidare gjordes analyser av var talare i samtliga grupper gjorde inandningar i den längsta meningen i "Trapetskonstnären". Analys av placering av inandningar utfördes genom att bedömare lyssnade efter inandningar i varje ljudfil i Soundswell. Det gjordes i syfte att undersöka om meningen är utmanande vad gäller talandning för talare med NMT. Analyser av antal felläsningar gjordes även på texten "Ett svårt fall" för talare med NMT och friska talare. Det gjordes för att undersöka om det förelåg skillnader i hur grupperna läste de båda texterna vad gäller artikulation. Eftersom Morris och Zetterman (2011) i sin studie beskrev att "Trapetskonstnären" innehöll främst artikulatoriska och lexikala utmaningar medan "Ett svårt fall" till största delen bestod av syntaktiska utmaningar valdes felläsningar för ytterligare analys. Vid analys av antal felläsningar i "Ett svårt fall" lyssnade bedömare gemensamt på samtliga ljudfiler. Analyser av typer av felläsningar i "Trapetskonstnären" gjordes också för grupperna med lätt till måttligt NMT och friska talare, det gjordes gemensamt av båda bedömare. Volymen reglerades med volymkontrollen i verktygsfältet i Windows 7. Volymen låg runt mitten på volymkontrollen. Vid enstaka analyser fick den justeras då försökspersonen talade mycket svagt respektive starkt, eller när det förekom bakgrundsbrus. För varje försöks- och kontrollperson antecknades resultaten av samtliga analyser på ett individuellt och numrerat A4-blad. Totalt blev det tre A4-blad per talare där texterna "Trapetskonstnären", "Ett svårt fall" och den längsta meningen i "Trapetskonstnären" var utskrivet. Bedömare fick lyssna på samma inspelning flera gånger om det var nödvändigt.

För 11 % av försöks- och kontrollpersonernas ljudfiler gjordes duplicerade bedömningar av variablerna fraslängd, artikulationstempo, felläsningar och antal pauser för beräkning av intrabedömarreliabilitet av båda bedömare. På samma sätt mättes 11 % av ljudfilerna om en andra gång för beräkning av bedömarens interbedömarreliabilitet. Exempel på skillnader som

uppstod var att en av bedömarna missade en felläsning eller en paus. En ljudfil som innehöll en talare med sydsvensk dialekt bedömdes ha fler felläsningar av en av bedömarna.

Statistiska analyser

Insamlad data sammanställdes i Microsoft Office Excel 2008. Samtliga statistiska beräkningar gjordes i IBM SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences) version 19 för Windows. För inter- och intrabedömarreliabilitet beräknades Spearmans rangkorrelationskoefficient. För signifikansprövning av variablerna antal stavelser per andetag, artikulationstempo, antal felläsningar och antal pauser mellan grupperna med friska talare, talare med lätt till måttlig samt talare med måttlig till grav grad av NMT, användes Kruskal-Wallis test. I de efterföljande multipla jämförelserna användes Dunn-Bonferronitest. För signifikansprövning av antal felläsningar mellan texterna "Trapetskonstnären" och "Ett svårt fall" gjordes t-test för oberoende mätningar. Vald signifikansnivå för samtliga beräkningar var $p < 0,05$.

Forskningsetiska överväganden

Behov av etisk prövning bedömdes inte vara nödvändigt. Då materialet utgjordes av ordinarie inspelningar från kliniken kunde projektet betraktas som en form av kvalitetsutveckling, vilket Hälso- och sjukvården är skyldig att bedriva. Ljudfilerna med de friska talarna erhöles från ett pågående femårigt projekt (2011-2015) på Enheten för logopedi vid Sahlgrenska Akademien på Göteborgs Universitet. Projektet är finansierat av Vetenskapsrådet. Risken att deltagande kunde påverka deltagarnas integritet togs i beaktande, varför samtliga ljudfiler var avidentifierade och hanterades konfidentiellt. Uppgifter om ålder och kön fanns noterat tillsammans med kodnummer för respektive person och deltagarinformationen förvarades, tillsammans med de numrerade ljudfilerna samt inspelningsanalyserna, i låst arkivskåp på Enheten för logopedi vid Karolinska institutet på Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge. Analyserna av materialet skedde på Enheten för logopedi och det var endast artikelförfattarna samt handledarna som hade tillgång till materialet.

Resultat

I tabell 3 redovisas minimum- och maximumvärden, medelvärden, standardavvikelser och statistiskt signifikanta skillnader för variablerna antal stavelser/talfras, artikulationstempo, antal felläsningar och antal pauser.

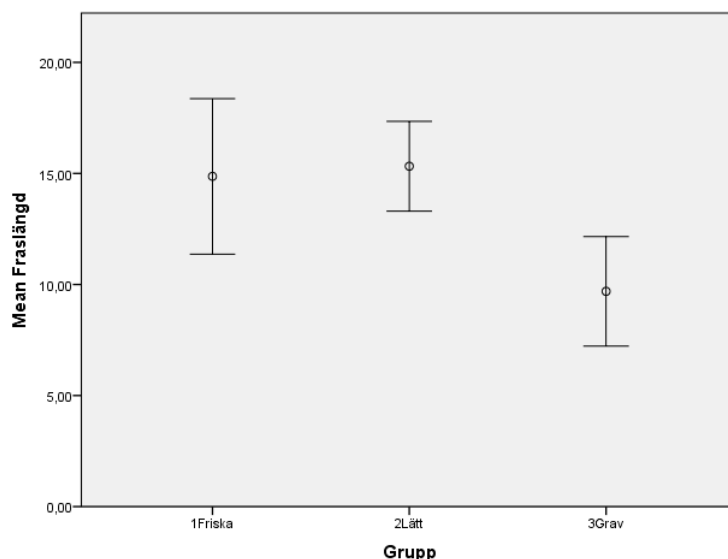
Tabell 3

Min-, max-, och medelvärden samt standardavvikelser hos samtliga talare för variablerna; antal fraslängd, artikulationstempo mätt i stavelser/sekund, antal felläsningar och antal pauser vid högläsning av texten "Trapetskonstnären"

	N	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standardavvikelse
Fraslängd					
Friska	10	9,1	24,2	14,9	4,9
Lätt-måttlig	27	7,8	25,7	15,3	5,1
Måttlig-grav	16	5,2	22	9,7*	4,6
Artikulationstempo (stavelser/s)					
Friska	10	3,8	4,9	4,4	0,4
Lätt-måttlig	27	2,9	5,8	4,5	0,8
Måttlig-grav	16	2,1	6,6	3,2*	1,1
Felläsningar					
Friska	10	0	6	2*	8,4
Lätt-måttlig	27	1	34	8,4*	8,1
Måttlig-grav	16	7	104	30,9*	21,6
Pauser					
Friska	10	11	36	25,2	2,2
Lätt-måttlig	27	14	43	28,3	8,3
Måttlig-grav	16	14	112	48,8*	24,7

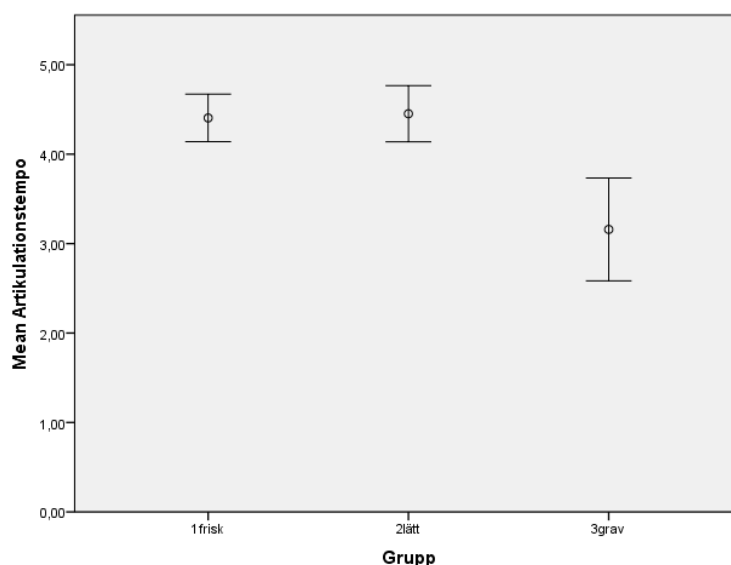
*Statistiskt signifikanta resultat för fraslängd, artikulationstempo och pauser mellan talare med måttlig till grav NMT och övriga talare, samt för antal felläsningar mellan samtliga talare.

Skillnaden vad gäller fraslängd mellan de tre grupperna visade sig vara signifikant, $H = 7,85$, $p < 0,01$, $N^2 = 0,15$. De följande multipla jämförelserna (Dunn-Bonferronitest) visade att skillnaderna var signifikanta mellan talarna med måttlig till grav och lätt till måttlig NMT $p < 0,001$. Mellan talarna med måttlig till grav NMT och de friska talarna förelåg även signifikanta skillnader, $p < 0,05$. Inga signifikanta skillnader förelåg mellan talarna med lätt till måttlig NMT och de friska talarna, $p = 0,8$ (figur 1).



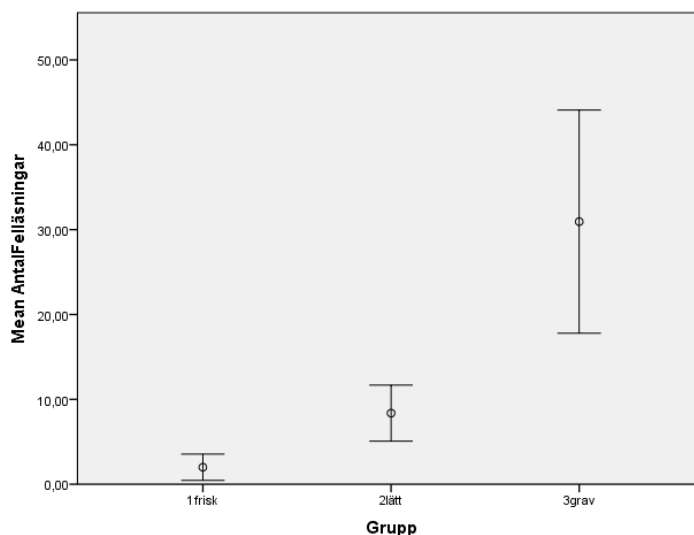
Figur 1. Medelvärden och standardavvikelser för fraslängd, mätt i stavelser per andetag (1friska = friska talare, 2lätt = talare med lätt-måttlig NMT och 3grav = talare med måttlig-grav NMT).

För variabeln artikulationstempo var skillnaden mellan de tre grupperna signifikant, $H = 20,2$, $p < 0,001$, $N^2 = 0,39$. De följande multipla jämförelserna (Dunn-Bonferronitest) visade att skillnaderna var signifikanta mellan talarna med måttlig till grav och lätt till måttlig NMT samt mellan talarna med måttlig till grav NMT och de friska talarna, $p < 0,001$. Inga signifikanta skillnader förelåg mellan talarna med lätt till måttlig NMT och de friska talarna, $p = 0,99$ (figur 2).



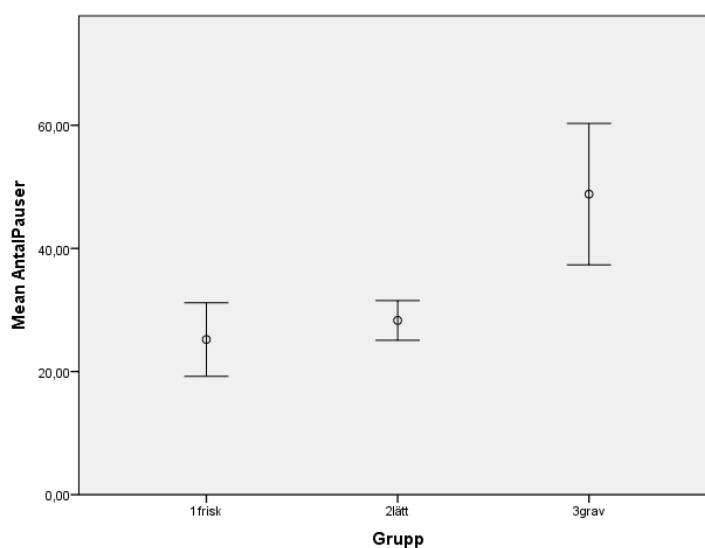
Figur 2. Medelvärden och standardavvikelser för artikulationstempo (1frisk = friska talare, 2lätt = talare med lätt-måttlig NMT och 3grav = talare med måttlig-grav NMT).

Vad gäller antal felläsningar visade sig skillnaden mellan de tre grupperna vara signifikant, $H = 27,49$, $p < 0,001$, $N^2 = 0,53$. De följande multipla jämförelserna (Dunn-Bonferronitest) visade att skillnaderna var signifikanta mellan talarna med måttlig till grav och lätt till måttlig NMT samt mellan talarna med måttlig till grav NMT och de friska talarna, $p < 0,001$. Mellan talarna med lätt till måttlig NMT och friska talare förelåg även signifikant skillnad, $p < 0,05$. (figur 3).



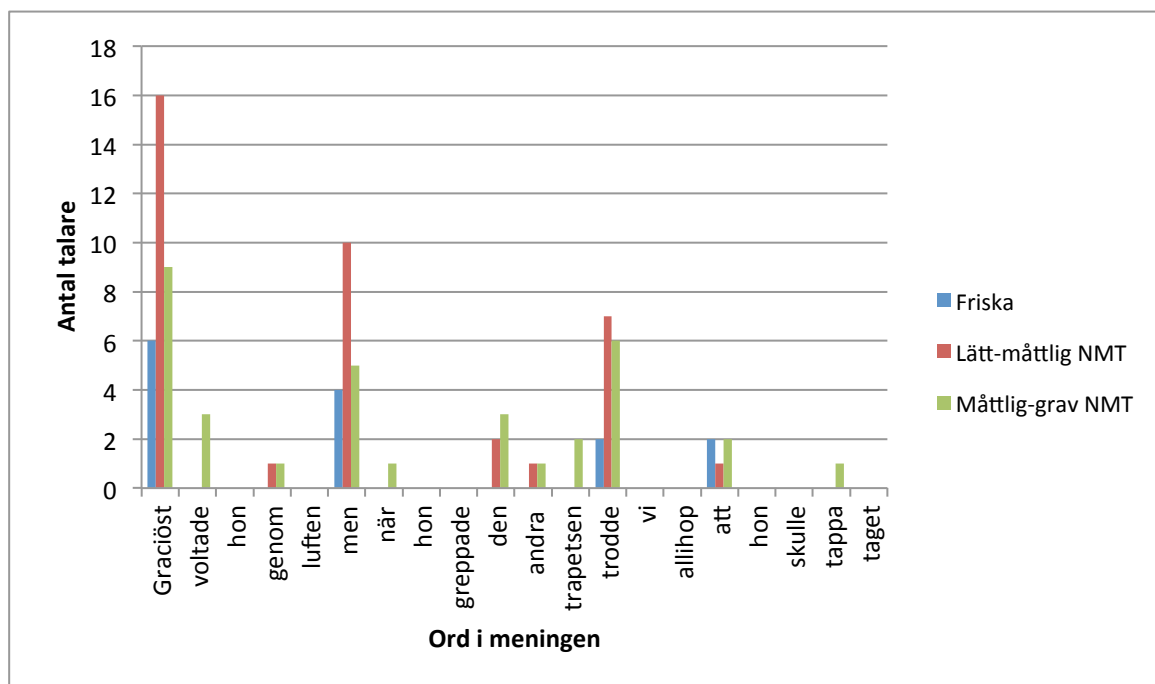
Figur 3. Medelvärden och standardavvikelser för antal felläsningar (1frisk = friska talare, 2lätt = talare med lätt-måttlig NMT och 3grav = talare med måttlig-grav NMT).

Skillnaden vad gäller antal pauser mellan de tre grupperna visade sig vara signifikant, $H = 16,79$, $p < 0,001$, $N^2 = 0,32$. De följande multipla jämförelserna (Dunn-Bonferronitest) visade att skillnaderna var signifikanta mellan talarna med måttlig till grav och lätt till måttlig NMT samt mellan talarna med måttlig till grav NMT och de friska talarna, $p < 0,001$. Inga signifikanta skillnader förelåg mellan talarna med lätt till måttlig NMT och de friska talarna, $p = 0,5$ (figur 4).



Figur 4. Medelvärden och standardavvikelser för antal pauser (1frisk = friska talare, 2lätt = talare med lätt-måttlig NMT och 3grav = talare med måttlig-grav NMT).

I figur 5 redovisas inandningar gjorda före aktuellt ord i respektive grupp i den längsta meningen i ”Trapetskonstnären”, vilken innehåller 20 ord. Sexton försökspersoner och fyra kontrollpersoner uteslöts då dessa inte gjorde inandning precis före första och efter sista ordet i meningen. Resultaten visade att av de friska talarna gjorde fyra talare inandning före ordet *men* och 2 talare före ordet *trodde*, vilket är likt resultaten hos de friska talarna i Morris och Zettermans (2011) studie. Hos talare med lätt till måttlig NMT var det större variation i var inandningar gjordes jämfört med friska talare vid läsning av meningen. Vidare visade resultaten att det var störst variation hos talare med måttlig till grav NMT.



Figur 5. Antal talare i varje grupp som gör inandning före respektive ord i den längsta meningen i ”Trapetskonstnären”. Orden redovisas i den ordning som de förekommer i meningen.

I tabell 4 redovisas antal procent (%) av försökspersonerna som gör inandningar på de olika ställena i den längsta meningen i ”Trapetskonstnären”. Även här uteslöts 16 försökspersoner och fyra kontrollpersoner eftersom de inte gjorde inandning precis före första och efter sista ordet i meningen. Bland de friska talarna och båda grupperna med NMT var det vanligast att göra inandning före orden **men* och **trodde*. Näst vanligaste stället att göra inandning i grupperna med NMT var före orden *den* och *andra*.

Tabell 4

Andel (procent, %) av försöks- och kontrollpersonerna som gör inandning före respektive ord i den längsta meningen i Trapetskonstnären. Orden står i den ordning som de förekommer i meningen

Ord	Friska (%)	Lätt-måttlig (%)	Måttlig-grav (%)
Graciöst	100	100	100
voltade			33
genom		6,25	11
men	66	62,5	55
när			11
den		12,5	33
andra		6,25	11
trapetsen			22
trodde	33	43,75	66
att	33	6,25	22
tappa			11

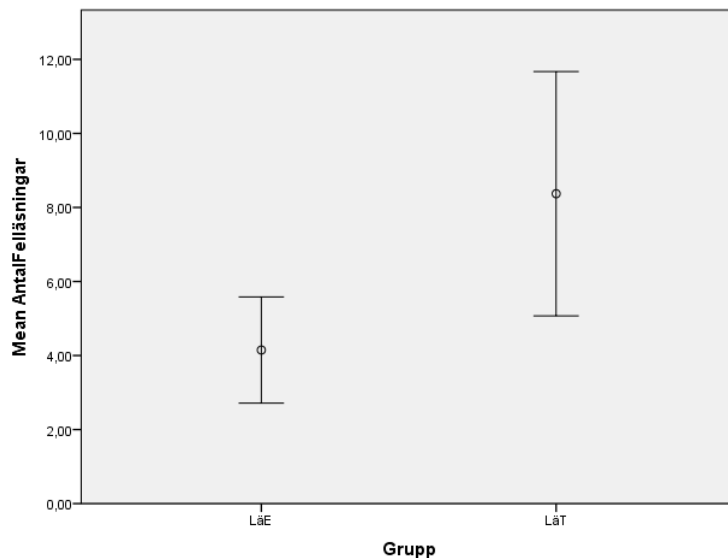
I tabell 5 redovisas antal och typer av felläsningar hos talare med lätt till måttlig NMT och friska talare i texten Trapetskonstnären. Vanligaste typen av felläsning var *artikulationsavvikelse* för båda grupperna. Detta förekom hos 19 talare med lätt till måttlig NMT respektive två friska talare. Den näst vanligaste typen av felläsning hos talare med lätt till måttlig NMT var *tillägg av ord* fördelat på 12 talare följt av *tillägg av stavelse* fördelat på 7 talare. Hos friska talare utmärkte sig inte någon av de andra typerna av felläsningar.

Tabell 5

Antal och typer av felläsningar hos talare med lätt till måttlig NMT och friska talare i texten ”Trapetskonstnären”

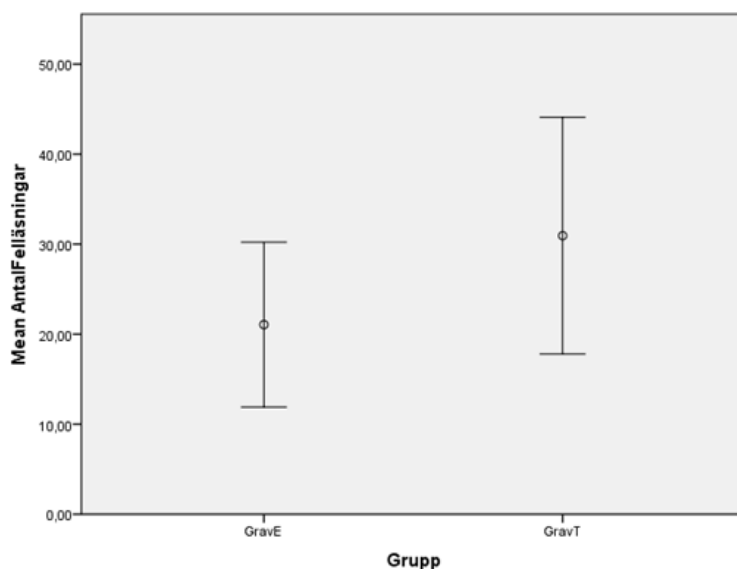
Felläsningar	Lätt-måttlig (27)	Friska (10)
Artikulationsavvikelse	66	11
Tillägg ord	43	3
Tillägg stavelse	19	1
Utelämning fonem	12	1
Tillägg fonem	8	3
Utbyte ord	8	1
Tvekljud	8	-
Utelämning stavelse	6	-
Utelämning ord	3	3

Talare med lätt till måttlig NMT hade ett medelvärde på 4,1 felläsningar i "Ett svårt fall" respektive 8,4 felläsningar i "Trapetskonstnären". Det visade på en statistiskt signifikant skillnad mellan felläsningar vid läsning av båda texterna, $t(52) = 2,41, p < 0,01$. Vidare visade resultaten att standardavvikelsen var större i texten "Trapetskonstnären" jämfört med "Ett svårt fall" ($s = 8,3, s = 3,6$) (figur 6).



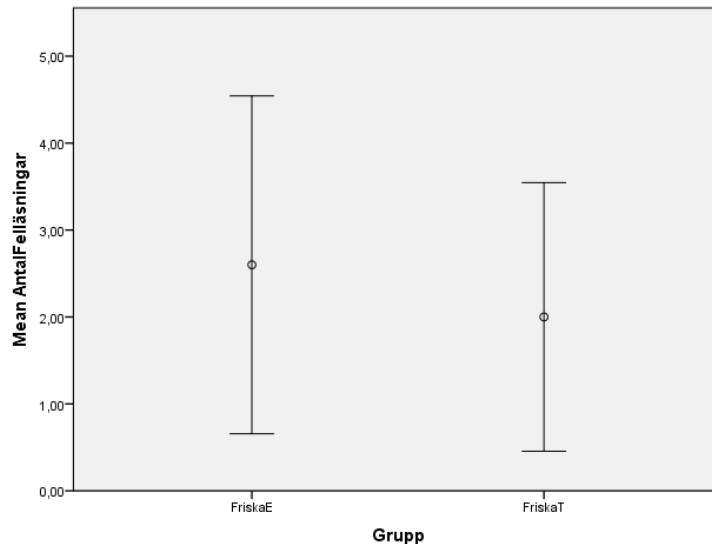
Figur 6. Medelvärden och standardavvikelser hos talare med lätt till måttlig NMT för antal felläsningar i texterna Ett svårt fall (LäE) och Trapetskonstnären (Lät).

Talare med måttlig till grav NMT hade ett medelvärde på 21 felläsningar i "Ett svårt fall" respektive 30,9 felläsningar i "Trapetskonstnären", $t(30) = -1,31, p = 0,37$ (figur 7).



Figur 7. Medelvärden och standardavvikelser hos talare med måttlig till grav NMT för antal felläsningar i texterna Ett svårt fall (GravE) och Trapetskonstnären (GravT).

Friska talare hade ett medelvärde på 2,6 felläsningar i "Ett svårt fall" respektive 2 felläsningar i "Trapetskonstnären", $t(18) = -0,55, p = 0,59$ (figur 8).



Figur 8. Medelvärden och standardavvikelser hos friska talare för antal felläsningar i texterna Ett svårt fall (FriskaE) och Trapetskonstnären (FriskaT).

Inter- och intrabedömarreliabilitet

Sex (11 %) av ljudfilsanalyserna för samtliga talare gjordes av båda bedömarna (JG och JW) för beräkning av interbedömarreliabilitet. Sex (11 %) av ljudfilsanalyserna för samtliga talare gjordes också om en andra gång av båda bedömarna (J.G., J.W.) för beräkning av intrabedömarreliabilitet. Intrabedömarreliabiliteten var 100 % hos båda bedömarna för alla variabler, interbedömarreliabiliteten var 100 % för variabeln fraslängd och 90 % för övriga tre variabler.

Diskussion

Syftet med föreliggande studie var att undersöka validiteten i högläsningstexten "Trapetskonstnären" hos personer med olika grad av neuromotorisk talstörning jämfört med friska talare samt att undersöka om texten ställer högre krav på artikulationen jämfört med standardtexten "Ett svårt fall". Studien visar att texten är valid vad gäller att skilja talare med lätt till måttlig NMT från talare med måttlig till grav NMT från varandra och talare med måttlig till grav NMT från friska talare. Jämförelser av antal felläsningar mellan texterna "Trapetskonstnären" och "Ett svårt fall" visar att "Trapetskonstnären" ställer högre krav på artikulatorisk förmåga jämfört med standardtexten "Ett svårt fall" eftersom talare med NMT gjorde fler felläsningar i "Trapetskonstnären". Talarna med lätt till måttlig NMT gjorde signifikant fler felläsningar vid läsning av "Trapetskonstnären" jämfört med i "Ett svårt fall".

Metoddiskussion

Det kan diskuteras ifall skattningarna på VAS-skalan i syfte att dela in talare med NMT i grad av NMT skulle ha gjorts av erfarna logopedier. Dock har det visats i en studie gjord av Bunton et al. (2007) att naiva lyssnare bedömer likvärdigt jämfört med erfarna lyssnare vid perceptuell skattning av talare med NMT. Ljudkvaliten på inspelningarna kan ha påverkat analyserna och det är en möjlig förklaring till att vissa inandningar kan ha missats och att det

därför inte gick påvisa statistiskt signifikanta skillnader mellan talare med lätt till måttlig NMT och friska talare vad gäller fraslängd.

Könsfördelningen av försökspersonerna var relativt jämn med undantag för den näst äldsta gruppen (70-79 år) där elva var män och två var kvinnor. Det kan förklaras med rekryteringsmetoden, vilken skedde genom att patienter på Logopedkliniken konsekutivt inkluderades. Det vill säga att det inte gick att kontrollera könsfördelningen, utan den ojämna fördelningen i denna grupp får betraktas som slumpmässig. Det hade det varit intressant att titta på större grupper, både talare med NMT och friska talare samt att också titta på talare i 20-årsåldern, för att i högre grad kunna generalisera resultaten till populationen med NMT. Det hade även varit önskvärt att ha både män och kvinnor representerade i varje ålderskategori med tanke på ålderrelaterade anatomiska förändringar i andningsmuskulturen, vilka är större hos män än hos kvinnor (Huber & Spruill, 2008). Eftersom försökspersonerna rekryterades genom konsekutiv rekrytering bland samtliga patienter med NMT som var aktuella för inspelning, blev gruppen heterogen vad gäller typ av NMT. Det kan å andra sidan ses som något positivt, eftersom talare med NMT skiljer sig åt beroende av bakomliggande orsak. Heterogenitet inom denna patientgrupp kan dock göra det svårt att studera dessa inom samma studie (Hartelius et al., 1993). Förslagsvis hade typ av NMT kunnat analyseras var för sig, för att med större säkerhet kunna generalisera studiens resultat till varje typ av NMT. Likaså hade det varit intressant att titta på separata grupper med talapraxi och dysartri för att utvärdera ifall texten kan möjliggöra att analys av olika variabler kan påvisa skillnader mellan grupperna.

Något som kan ha påverkat resultaten för talarna med NMT är läsordningen av texterna vid inspelningsproceduren. Alla talarna med NMT fick läsa "Ett svårt fall" först, vilket kan ha lett till en uttrötningseffekt, främst hos talarna som ingick i gruppen med måttlig till grav NMT som har en större talpåverkan än talarna med lätt till måttlig NMT.

Resultatdiskussion

Den första hypotesen behålls eftersom det förelåg statistiskt signifikanta skillnader för tre av fyra variabler mellan talare med måttlig till grav NMT och övriga talare vid läsning av texten "Trapetskonstnären", något vi tror kan bero på att de har störst grad av talpåverkan och att texten testar flera av de variabler som talare i den gruppen har svårt för. Även den andra hypotesen behålls då resultaten visar att det vid högläsning av texten går att påvisa skillnader mellan talare med måttlig till grav NMT och friska talare och mellan talare med olika grad av NMT. Talare med lätt till måttlig NMT gick inte att skilja ut från de friska talarna, vilket kan bero på att deras talpåverkan var liten. Sista hypotesen var att talare med NMT skulle göra fler antal felläsningar i "Trapetskonstnären" jämfört med "Ett svårt fall". Vid jämförelse av antal felläsningar mellan texterna framkom att talare med lätt till måttlig NMT hade större svårigheter med artikulationen i "Trapetskonstnären". Det tror vi beror på att texten innehåller flera artikulatorisk utmanande ord jämfört med "Ett svårt fall". Liksom "The Caterpillar" (Patel et al., 2013) visar föreliggande studie på att "Trapetskonstnären" innehåller taluppgifter som förefaller vara relevanta vid bedömning av NMT.

Talarna med måttlig till grav NMT hade signifikant kortare fraslängd jämfört med de övriga talarna. Det kan förklaras av att talarna i den gruppen har störst påverkan på sin talandningsfunktion. Det kan även bero på att några av talarna eventuellt har en nedsatt kognition och svårigheter att planera hur länge de kan tala på en inandning. Talarna med lätt till måttlig NMT och friska talare skiljde sig inte åt vad gäller fraslängd. Det kan förklaras med att talare som hade en relativt opåverkad talandning ingick i gruppen med lätt till måttlig NMT, varför deras resultat blev likt de friska talarnas. Ytterligare en förklaring till att det inte gick att påvisa statistiskt signifikanta skillnader vad gäller fraslängd mellan talare med lätt till

måttlig NMT och friska talar är att antal inandningar identifierades audioperceptuellt, vilket gör att det finns en risk att vissa inandningar kan ha missats. En högre tillförlitlighet kräver samtidig registrering av andningsrörelser under högläsning med utrustning som exempelvis Respirace (Huber, 2008).

Resultaten vad gäller artikulationstempo liknar de som redovisades i studien av Morris och Zetterman (2011) i texten "Cirkusen", där medelvärdet låg på 4,6 stavelser per sekund för friska talare. I "Trapetskonstnären" hade friska talare och talare med lätt till måttlig NMT ett medelvärde av 4,4 respektive 4,5 stavelser per sekund. Det kan även jämföras med vad Laver (1994) anger för engelskt artikulationstempo i spontantal, 5,3 stavelser per sekund. En möjlig förklaring är att artikulationstempot är lägre vid högläsning jämfört med vid spontantal (Hartelius et al. 1993). I föreliggande studie har talare med lätt till måttlig NMT inte tillräckligt nedsatt talhastighet för att gruppen ska skilja sig från friska talare i detta avseende. Artikulationstempot tycks vara lägre vid läsning av "Trapetskonstnären" jämfört med "Ett svårt fall". En reflektion är att det beror på att "Trapetskonstnären" innehåller fler längre artikulatoriskt utmanande ord, vilket gör att läsaren inte får samma flyt i sin läsning. Eventuellt kan en dialog mer liknas vid spontantal vad gäller talhastighet. Då "Trapetskonstnären" innehåller mindre dialog än "Ett svårt fall", skulle detta kunna förklara det lägre artikulationstempot. Eventuellt är artikulationstempo något som inte är nämnvärt påverkat vid lättare talpåverkan. En ytterligare förklaring är att det kan ha ingått talare med hypokinetisk dysartri som hade ett avvikande högt taltempo vilket gjorde att medelvärde för artikulationstempo inte skiljde sig från friska talare, även om det var stora skillnader inom gruppen. Talare med måttlig till grav NMT låg på ett medelvärde av 3,2 stavelser per sekund, vilket visade att de låg signifikant lägre i artikulationstempo jämfört med övriga talare i studien. De hade även den största spridningen vad gäller denna variabel, vilket kan förklaras med att gruppen var heterogen på grund av att det förekom olika typer av NMT.

Det förelåg en signifikant skillnad för variabeln felläsningar mellan samtliga grupper. Hos talarna med måttlig till grav NMT var spridningen störst. Det var ett förväntat resultat då talare i denna grupp har en större talpåverkan jämfört med talare med lätt till måttlig NMT. Vanligaste typen av felläsning inom denna grupp var artikulationsavvikelse. Svårigheter vad gäller artikulation är vanligt förekommande vid högre grad av NMT (Hartelius et al., 1993). Det var större spridning hos talare med lätt till måttlig NMT jämfört med friska talare, vilket skulle kunna förklaras med att talarna med lindrigast NMT i gruppen lätt till måttlig NMT har en mindre talpåverkan och antagligen gör färre felläsningar jämfört med talarna i samma grupp som har måttlig NMT. Att det blev signifikanta skillnader för samtliga grupper visar att texten har god validitet vad gäller att testa artikulatorisk förmåga.

Talare med måttlig till grav NMT gjorde signifikant fler pauser jämfört med övriga talare vid högläsning av "Trapetskonstnären". Resultaten kan bero på att talarna inom gruppen med lätt till måttlig NMT hade en låg grad av talpåverkan. Det kan även ha berott på att talarna i denna grupp har ett högt taltempo till följd av NMT och därför gör få pauser. Då NMT påverkar pausering i spontantal var resultatet förväntat (Hartelius, 2008). Artikelförfattarna tror därmed att talare med högre grad av NMT har en större påverkan på sin pausering i såväl spontantal som högläsning. Ytterligare en förklaring är att kognitionen kan vara påverkad i samband med olika typer av NMT. Talaren kan då ha svårare för att planera läsningen utifrån var det är lingvistiskt lämpligt att ta paus (Yorkston et al. 2010). Även andra avvikelser såsom påverkad andningsfunktion och motorik kan inverka vid högläsning. Det förelåg ingen statistisk signifikant skillnad mellan talare med lätt till måttlig NMT och friska talare.

Analyser gjordes även av placering av inandningar i den längsta meningen i "Trapetskonstnären". Resultaten visade att fler än hälften av talarna med NMT och de friska talarna gjorde en inandning före orden "men" och "trodde", vilket enligt Morris & Zetterman (2011) är grammatiskt lämpliga ställen för att göra inandning. Det tyder på att meningen är

utmanande vad gäller inandning för både talare med NMT och frisk talare. Fynden har likheter med resultaten i studien av Wang et al. (2010) som fann att det är vanligast att göra inandningar vid platser i meningen som är grammatiskt lämpliga, så som vid kommatecken eller punkt. Inandningar som gjordes på mindre lämpliga ställen kan bero på bristande förmåga till lingvistisk planering och nedsatt andningsfunktion (Yorkston et al, 2010; Aronson, 1990).

Sammanställningen av typer av felläsningar hos talare med lätt till måttlig NMT och friska talare visade att artikulationsavvikelse var den vanligaste typen. Det höga antalet av artikulationsavvikelser hos talare med lätt till måttlig NMT kan förklaras med att ett av de vanligaste symtomen vid NMT är att ha svårigheter med artikulation (Hartelius, 2008). Det beror på att muskulatur som styr planering av talrörelser är påverkad till följd av neurologisk skada (Hartelius et al. 1993). Vidare redovisades att de näst vanligaste typerna av felläsningar var *tilllägg av ord* följt av *tilllägg av stavelse* i samma grupp. En möjlig förklaring är att ett annat förekommande inslag vid NMT kan vara svårigheter med lingvistisk planering till följd av nedsatt kognition. Är kognitionen påverkad kan det leda till att tveksamheter om textens innehåll hos läsaren. Det kan också vara förklaringen till varför det förekom tvekan hos talare med lätt till måttlig NMT men inte hos friska talare. Artikulationsavvikelse kan vara en indikator på att det finns en underliggande påverkan av muskulatur eller planering vid tal. På samma sätt kan tilllägg av ord vara ett tecken på kognitiv påverkan. Sammantaget tror artikelförfattarna att det är viktigt att undersöka eventuell orsak till felläsningar vid logopedisk bedömning av NMT.

För att närmare undersöka effekt av större artikulatorisk komplexitet jämfördes felläsningar mellan högläsningstexterna ”Trapetskonstnären” och ”Ett svårt fall” för försöks- och kontrollpersoner. Det framkom att talare med lätt till måttlig NMT hade statistiskt signifikant fler felläsningar i ”Trapetskonstnären” jämfört med ”Ett svårt fall”. För talare med måttlig till grav NMT och friska talare visade resultaten inte på någon sådan skillnad mellan texterna. Även det motsvarar det förväntade resultatet och kan förklaras med att talare med måttlig till grav NMT har störst grad av talpåverkan och att felläsningar förekommer i lika hög grad i båda texterna. Friska talare förväntades varken göra fler eller färre felläsningar oavsett text, vilket stämmer överens med resultatet. Sammantaget kan resultaten tolkas på så vis att ”Trapetskonstnären” ställer högre krav på artikulation jämfört med ”Ett svårt fall”. Det visar på att texten har god validitet för att identifiera artikulatoriska svårigheter oavsett grad av NMT.

Begränsningar i texten

Morris och Zetterman (2011) eftersträvade ett tidlöst könsneutralt tema för alla åldrar. Det kan diskuteras huruvida handlingen om en trapetskonstnär på en cirkus är aktuellt idag. Eventuellt hade det varit mer allmängiltigt om handlingen utspelat sig i exempelvis en djurpark eller på ett tivoli. Användandet av vissa ord såsom trapetskonstnär, ormmänniskor och spjutkastare kan diskuteras. Är det ord som är vedertagna i cirkussammanhang? Förslagsvis hade dessa kunnat ersättas med till exempel akrobat, lindansare och clown.

Jämfört med ”Ett svårt fall” är ”Trapetskonstnären” längre och tar därför längre tid att analysera för logopeden. Det kan vara en svaghet, om en talare inte orkar läsa hela texten begränsas bedömningsunderlaget. I föreliggande studie framkom vid analyserna att talare med måttlig till grav NMT hade en mer oprecis artikulation mot slutet av textläsningen, vilket troligtvis beror på att de har en högre grad av talpåverkan jämfört med övriga grupper. En hög grad av talpåverkan kan leda till uttröttnings i talet om man talar under en längre period (Hartelius, 2008). Därför kan textens längd vara en styrka då den ställer högre krav på talarens uthållighet vid tal jämfört med ”Ett svårt fall”. ”Trapetskonstnären” togs fram utifrån en

kravspecifikation, utarbetad i samarbete med verksamma logopeder inom aktuella områden och utifrån de fyra specifika krav som ställdes vid konstruktionen av "The Caterpillar" av Patel et. al (2013). Utifrån dessa krav sett är det svårt att ytterligare korta ner texten "Trapetskonstnären".

Framtid

Texten kan göras mer modern genom att vissa ord byts ut. Det bör göras utifrån kravspecifikationerna som togs fram i Morris och Zettermans studie (2011). Artikelförfattarna håller med Morris och Zetterman om att det vore värdefullt att utarbeta en bedömningsmall för att underlätta analys av texten. Det vore intressant att testa textens diagnostiska validitet på olika typer av NMT eftersom det finns en stor variation inom den patientgruppen. Likaså vore det intressant att testa om texten är diagnostiskt valid för att kunna användas vid differentialdiagnostisering mellan dysartri och talapraxi. I föreliggande studie finns en risk att testresultaten kan ha tagit ut varandra, exempelvis om en talare med hypokinetisk dysartri ingår i samma grupp som en talare med slapp dysartri. Likaså skulle det vara motiverat att utvärdera "Trapetskonstnären" på patienter med röststörningar, då det i denna studie framkom att flera av talarna med NMT hade en genomgående röstpåverkan i hela texten, samt att några av talarna hade ökad röstpåverkan mot slutet av textläsningen. Texten verkar därför vara ett lämpligt bedömningsinstrument även vad gäller röst. Till sist, är det troligt att "Trapetskonstnären", som är framtagen för att bedöma talstörningar, även är lämplig att använda vid bedömning av stamning. Detta är dock något som först måste utvärderas.

Slutsats

Studiens resultat visar att det går att påvisa skillnader vid högläsning av "Trapetskonstnären" mellan talare med NMT och friska talare. Vidare visar resultaten att texten är artikulatoriskt komplex och utgör ett bra underlag för att påvisa skillnader i artikulatorisk förmåga mellan friska talare och talare med olika grad av NMT (även lättmättlig NMT), samt även mellan talare med olika grad av NMT. Sammantaget styrker studiens resultat textens validitet såväl som dess tillförlitlighet som underlag i talmaterial för bedömning av NMT. Trapetskonstnären torde därför kunna ersätta dagens högläsningstexter.

Referenser

- Aronson, A. (1990). *Clinical voice disorders*. New York, NY: Thieme.
- Bunton, K., Kent, R. D., Duffy, J. R., Rosenbek, J. C., & Kent, J. F. (2007). Listener agreement for auditory-perceptual ratings of dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research*, 50, 1481-1495.
- Darley, F. L., Aronson, A. E. & Brown, J. R. (1968). Motor speech signs in neurologic disease. *Medical Clinics of North America*, 52, 835-844.
- Darley, F. L., Aronson, A. E. & Brown, J. R. (1969). Differential diagnostic patterns of dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research*, 12, 246-269.

- Duffy, J. R. (2005). *Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis, and Management*, (2:a upplagan). St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.
- Engstrand, O. (2004). *Fonetikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.
- Goldman-Eisler, F. (1961). The significance of changes in the rate of articulation. *Language and Speech*, 4, 171-174.
- Hammarberg, B., Södersten, M. & Lindestad, P-Å. (2008) Röststörningar – allmän del. I L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (red:er), *Logopedi* (ss. 245-262). Lund: Studentlitteratur.
- Hammen, V.L., Yorkston, K.M. (1996). Speech and pause characteristics following speech rate reduction in hypokinetic dysarthria. *Journal of Communication Disorders*, 29, 429-445.
- Hanson, W. R. & Metter, E. J. (1983). DAF speech rate modification in Parkinson's disease: a report of two cases. In W. Berry (red.) *Clinical dysarthria*. San Diego, CA: College-Hill Press.
- Hartelius, L. (2008) Neurologiskt betingade talstörningar hos vuxna. I L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (red:er), *Logopedi* (ss. 401-411). Lund: Studentlitteratur.
- Hartelius, L., Svensson, P. & Bubach, A. (1993). Clinical assessment of dysarthria: Performance on a dysarthria test by normal adult subjects, and by individuals with Parkinson's disease or with multiple sclerosis. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 18, 131-141.
- Hitech Medical. (u.å). *Soundswell Signal Workstation*. Hämtad 2014-03-19, från <http://savtech.se/medical/index.php/om-medical>.
- Huber, J. (2008). Effects of utterance length and vocal loudness on speech breathing in older adults. *Respiratory Physiology Neurobiology Journal*, 164, 323-330.
- Huber, J., Darling, M., Francis, E. & Zhang, D. (2012). Impact of typical aging and Parkinson's disease on the relation among breath pausing, syntax and punctuation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21, 368-379.
- Huber, J. & Spruill, J. (2008). Age-related changes to speech breathing with increased vocal loudness. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 51, 651-668. doi:10.1044/1092-4388(2008/047).
- Ingvar, S. & Jellart, O. (1959). *Klokt och tokigt: tal- och läsövningar*. Stockholm: A. V. Carlson.
- Johansson, H. & Samuelsson, L. (2012). *Det typiska talets förståelighet och prosodi i relation till åldrande och kön*. Opublicerad logopedexamensuppsats, Göteborgs universitet: Institutionen för neurovetenskap och fysiologi, Göteborg.
- Laver, J. (1994). *Principles of phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lindblom, B. (2008) Röst och talfunktion. L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (red:er), *Logopedi* (ss. 21-35). Lund: Studentlitteratur.

Morris, U. & Zetterman, H. (2011). *Från bondgård till cirkus. Konstruktion av en högläsningstext för bedömning av röst, tal och talandning*. Opublicerad examensarbete i logopedi, Karolinska Institutet: Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik, Huddinge.

Patel, R. (2003). Acoustic characteristics of the question-statement contrast in severe dysarthria due to cerebral palsy. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 46, 1401-1415.

Patel, R., Connaghan, K., Franco, D., Edsall, E., Forgit, D., Olsen, L., Ranage, L., Tayler, E. & Russel, S. (2013) "The Caterpillar": A novel reading passage for assessment of motor speech disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22, 1-9.

Schalling, E., Hammarberg, B. & Hartelius, L. (2007). Perceptual and acoustic analysis of speech in individuals with Spinocerebellar ataxia (SCA). *Logopedics Phoniatrics Vocolog*, 32, 31-46.

Stine, E. A. L., Cheung, H & Henderson, D. (1995). Adult age differences in the on-line processing of new concepts in discourse. *Aging and Cognition*, 1, 1-18.

Van Riper, C. (1963). *Speech correction: Principles and methods*. Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.

Vanbellingen, T., Lungu, C., Lopez, G., Baronti, F., Muri, R., Hallett, M. & Bohlhalter, S. (2011). Short and valid assessment of apraxia in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 18, 348-350.

Wang, Y-T., Green, J. R., Nip, I. S. B., Kent, R. D. & Kent, J. F. (2010). Breath group analysis for reading and spontaneous speech in healthy adults. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 62, 297-302.

Yorkston, K. M., Beukelman, D.R., Strand, E. A. & Bell, K. R. (2010). *Management of motor speech disorders in children and adults* (2:a upplagan). Austin: Pro-ed.

Bilaga A

Ett svårt fall

En pojke kom en dag inspringande på en bondgård och undrade om han kunde få låna en spade. När bonden undrade vad han skulle ha spaden till svarade pojken att hans bror hade ramlat i ett träsk.

- Hur djupt har han fallit i, frågade bonden.
 - Upp till vristerna, blev svaret.
 - Men då kan han väl gå därifrån utan din hjälp, så då behöver du väl ingen spade.
- Pojken såg förtvivlad ut och sa:
- Jamen, du förstår, han ramlade i med huvudet före!

Bilaga B

Trapetskonstnären

Cirkusen var i stan. Förtjust tittade jag på affischen med en flygande trapetskonstnär. Morfar böjde sig mot mig:

– Vill du gå på cirkus?

– Får jag det? Tack, tack, tack!

På ängen hade man rest ett enormt tält. Vi var först i kön och fick platserna längst fram. När ljuset dämpades spratt jag till av förväntan. Orkestern spelade upp och föreställningen började.

Nummer efter nummer följde: farliga tigrar, jonglörer, ormmänniskor, strutsar, magiker, svärdslukare, spjutkastare och sjölejon som skvätte vatten på publiken.

Höjdpunkten kom när cirkusdirektören presenterade trapetskonstnärens nummer. Utan säkerhetslina skulle hon göra en trippelvolt högt uppe under taket. Hon tog fart och kastade sig ut. Graciöst voltade hon genom luften men när hon greppade den andra trapetsen trodde vi allihop att hon skulle tappa taget. Någon skrek:

– Hon faller!

I sista ögonblicket lyckades hon klamra sig fast. Stort jubel utbröt.

Dagen efter hade cirkusen dragit vidare och ängen var tom. Kvar fanns bara ett minne för livet.